

1. 電子-格子系の自由エネルギーと 電子間交換相互作用

田 中 親 子

最近、磁氣的秩序と超伝導の共存という問題が活発に研究されている。超伝導の原因は、電子-格子相互作用による電子間の引力であり、磁氣的秩序は電子間交換相互作用の結果である。従って、両者の共存を考える上で、電子-格子相互作用を電子間相互作用、特に電子間交換相互作用を取り入れて調べる必要がある。このようなプログラムに従って、既に金属の格子振動に対する電子間交換相互作用の重要な効果が指摘されている。(Kim 1976)

本論文では、この方向に沿って、金属電子格子系の自由エネルギーを電子間交換相互作用まで取り入れて計算した。既に、金属電子格子系の自由エネルギーの計算については、Ichimura, Mahan をはじめさまざまな人によって計算がなされている。ところが、電子間交換相互作用まで考慮されたものはなく、しかもそれらの導出は、複雑をきわめている。

我々は、電子-格子相互作用とクーロン相互作用を同時に考慮した Linked cluster に関して無限次まで和をとり、電子-格子系の自由エネルギーを自然に導いた。結果として得られた自由エネルギーは、電子部分と格子部分から成り、格子部分のそれは、電子-格子相互作用を考慮しなかった場合と同じく、独立したフォノンの運動を記述する調和振動のエネルギーの形をしている。ただその振動数は、電子間交換相互作用を考慮した電子-格子相互作用によってスクリーンされた振動数に変っているという、物理的にみて道理に適った結果になった。

2. 遍歴電子強磁性体の弾性的性質への磁場効果

近 野 正 史

金属中では、格子振動のスペクトルが伝導電子のバンド構造と密接に関係している。それは、イオン-イオン相互作用が伝導電子によって遮蔽されるからである。この遮蔽効果を議論する上で、電子間交換相互作用の果す役割が重要であることが、D. J. Kim によって指摘され、このような立場から金属のフォノン振動数と磁性の関係が得られている。本論文では、金属の磁性と格子振動のこのような密接な関係を確証するために、遍歴電子強磁性体の音速が外部磁